



Mestrado em Gestão e Conservação da Natureza

Caraterização dos habitats propícios à conservação da Estrelinha-de-Santa-Maria (*Regulus regulus sanctaemariae*)



Nelson Braga Moura

Angra do Heroísmo

Outubro 2013



Universidade dos Açores
Mestrado em Gestão e Conservação da Natureza
Departamento de Ciências Agrárias

Caraterização dos habitats propícios à conservação da
Estrelinha-de-Santa-Maria

(Regulus regulus sanctaemariae)

**Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Gestão e
Conservação da Natureza**

Nelson Braga Moura

Orientadores: Prof. Doutor Paulo Alexandre Vieira Borges

Doutor Pedro Miguel Reis Rodrigues

Angra do Heroísmo, Outubro de 2013

Resumo

A biodiversidade insular açoriana apresenta uma particular riqueza e vulnerabilidade à qual a dinâmica dos seus ecossistemas e a influência humana nestes é indissociável.

Ainda que o arquipélago dos Açores apresente uma baixa diversidade relativa de passeriformes, existem várias espécies nativas e endémicas onde se destaca o género *Regulus* que apresenta três subespécies.

A Estrelinha-de-Santa-Maria (*Regulus regulus sanctaemariae*) é a única subespécie endémica da ilha de Santa Maria e apresenta o estatuto da IUCN de *Criticamente em Perigo*, associado à reduzida área territorial de Santa Maria e à fragmentação do seu habitat natural. No entanto, não existem estudos pormenorizados sobre a sua abundância relativa e ecologia.

A presente tese pretende alargar o conhecimento sobre a diversidade dos passeriformes nidificantes na ilha de Santa Maria, e em especial a distribuição e abundância relativa da subespécie *R. regulus sanctaemariae*, perante a disponibilidade de habitats e a heterogeneidade ambiental.

Para a seleção dos locais de estudo aplicou-se o conceito da “diversidade ambiental” e a amostragem no campo baseou-se em censos a partir da metodologia de ponto-de-escuta.

Para determinação dos padrões de diversidade dos passeriformes, procedeu-se ao cálculo da densidade e diversidade dos passeriformes por hectare, posteriormente avaliados em diversas análises de forma a determinar quais as variáveis ambientais que explicam a variação desses padrões dentro do mesmo habitat, nomeadamente: análise multidimensional não métrica; análise aglomerativa; análise de variâncias e análise de regressão múltipla.

Os resultados obtidos põem em evidência diferenças na abundância e diversidade de passeriformes nos vários tipos de uso do solo estudados, sendo que os habitats florestados são os que apresentam maior diversidade e equilíbrio populacional. Ainda que a subespécie *R. regulus sanctaemariae* acompanhe esta tendência, é de notar que a densidade deste endemismo varia significativamente entre os pontos onde ocorre, sendo os índices de perturbação da paisagem, declive e altimetria, as variáveis explicativas da variação na distribuição e abundância desta espécie.

Com base neste estudo, fica claro que a expansão da *R. regulus sanctaemariae* implica a montagem de sebes vivas com árvores e arbustos endémicos de forma a aumentar a penetração desta espécie em habitats modificados pelo Homem.

A conservação da subespécie *Regulus regulus sanctaemariae* irá depender largamente da definição de uma estratégia global e integrada onde a gestão do uso do solo será um pilar essencial no sucesso da conservação desta subespécie.

Palavras chave: Biodiversidade insular; avifauna açoriana; análise ecológica; diversidade e abundância de espécies; conservação da natureza

Abstrat

The biodiversity of the Azores islands presents a particular richness and vulnerability from which the dynamics of ecosystems and human influence are inseparable.

Although the Azores presents a relative low diversity of passerines, there are several native and endemic species, from which the genus *Regulus* who has three subspecies stands out.

The Santa Maria goldcrest (*Regulus regulus sanctaemariae*) is the only endemic subspecies from Santa Maria and displays the IUCN status of Critically Endangered, associated to the reduced land area of Santa Maria and the fragmentation of their natural habitats. However, there are no detailed studies on its relative abundance and ecology.

This thesis aims to extend the knowledge about the diversity of breeding passerines on Santa Maria island, and in particular the distribution and relative abundance of the subspecies *R. regulus sanctaemariae* given the availability of habitats and environmental heterogeneity.

The concept of "environmental diversity" was applied to the selection of study sites and the field sampling was based on point counts censuses.

To determine the patterns of passerines' diversity, it was calculated the density and the diversity of passerines per hectare. Subsequently these patterns were analyzed to determine which environmental variables explain their variation within the same habitat, including: non-metric multidimensional analysis, agglomerative analysis, analysis of variance and multiple regression analysis.

The obtained results highlighted the differences in the abundance and diversity of the passerines along the various types of land uses. The forested habitats are those with greater diversity and population equilibrium. Although *R. regulus sanctaemariae* follows this trend, it is prominent that the density of this species varies significantly between the points where it occurs. The contents of landscape disturbance, altitude and slope are the explanatory variables of variation in the distribution and abundance of this species.

Based on this study, it is clear that the expansion of *R. regulus sanctaemariae* implies the use of endemic trees and shrubs in hedges allowing the spread of this species in habitats modified by man.

The conservation of *Regulus regulus sanctaemariae* largely depends on the definition of one comprehensive and integrated management strategy where the land use acts as a key factor to the conservation success of this subspecies.

Keywords: Island biodiversity, Azorean birds; ecological analysis, diversity and abundance of species, nature conservation.

Índice geral

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstrat	iv
Índice geral	iv
Índice de figuras	viii
Índice de quadros.....	ix
1. Introdução	1
Objectivos.....	8
2. Material e Métodos	9
2.1 Caraterização da Ilha de Santa Maria	9
2.2 Seleção dos Pontos de Amostragem	10
2.3 Trabalho de campo	13
2.4 Seleção das variáveis ambientais explicadoras	14
2.4.1 Variáveis ambientais	14
2.4.2 Índices de diversidade de habitats	14
2.4.2.1 Índice de Diversidade de Shannon-Wiener dos Habitats(H'-habitats). 14	
2.4.2.2 Índice de equitabilidade de Pielou dos Habitats (J' - habitats).....	15
2.4.2.3 Índice de Berger-Parker inverso dos Habitats (1/d - habitats)	15
2.5 Obtenção das variáveis resposta	16
2.5.1 Cálculo de densidade de passeriformes	16
2.5.2 Índices de diversidade de passeriformes	16
2.5.2.1 Total Aves	16
2.5.2.2 Total de <i>Regulus regulus sanctaemariae</i>	17
2.5.2.3 Abundância relativa de <i>Regulus regulus sanctaemariae</i>	17
2.5.2.4 Riqueza Específica (S).....	17
2.5.2.5 Índice de Diversidade de Shannon-Wiener(H')	17

2.5.2.6 Índice de equitabilidade de Pielou (J')	17
2.5.2.7 Índice de Berger-Parker inverso ($1/d$)	18
2.5.2.8 Índice de Margalef (Mg).....	18
2.5.2.9 Índice de Jackknife (\hat{S})	18
2.6 Análise e Tratamento de Dados.....	19
3. Resultados.....	21
3.1.1 Densidade de passeriformes	21
3.1.2 Densidade <i>Regulus regulus sanctaemariae</i>	22
3.2 Diversidade de espécies.....	23
3.3 Variação da composição de espécies nos diferentes habitats	24
3.4 Variação da diversidade nos diferentes habitats.....	28
3.5 Fatores explicadores da variação da densidade e diversidade dos passeriformes	29
3.6 Variação espacial da abundância da subespécie <i>Regulus regulus sanctaemariae</i>	32
4. Discussão	33
5. Conclusão	37
5. Bibliografia.....	39
6. Anexos.....	46

Índice de figuras

Figura 1. Arquipélago dos Açores	2
Figura 2. Mapa do uso de solo de Santa Maria	5
Figura 3. Estrelinha de Santa Maria, <i>Regulus regulus sanctaemariae</i>	8
Figura 4. Habitats definidos de acordo com o mapa de uso de solo da ilha de Santa Maria.....	11
Figura 5. Mapa dos pontos de amostragem e do uso de solo na ilha de Santa Maria	12
Figura 6. Densidade dos passeriformes de Santa Maria por habitat.....	21
Figura 7. Densidade média de <i>R. regulus sanctaemariae</i> por habitat.	22
Figura 8. Densidade de <i>R. regulus sanctaemariae</i> por ponto de amostragem	22
Figura 9. Índice de diversidade Jackknife	24
Figura 10. Disposição do padrão da composição de espécies da avifauna por tipo de uso do solo	25
Figura 11. Disposição do padrão de distribuição da avifauna por ponto de amostragem nos tipos de uso do solo Urbano, Pasto intensivo, Agrícola e Pasto semi-intensivo.....	26
Figura 12. Disposição do padrão de distribuição da avifauna por ponto de amostragem nos tipos de uso Floresta nativa, Vegetação naturalizada, Incultos e Floresta exótica ..	27
Figura 13. Análise de agrupamentos para os habitats.	28
Figura 14. Área apropriada para a preservação dos habitats favoráveis à conservação de <i>R. regulus sanctaemariae</i> na ilha de Santa Maria	32

Índice de quadros

Quadro 1. Lista dos passeriformes de Santa Maria.	5
Quadro 2. Índices de diversidade de espécies por habitat	24
Quadro 3. Análise da variância para os vários índices de diversidade de espécies.....	29
Quadro 4. Variáveis ambientais explicadoras da variação da diversidade da avifauna .	31

1. Introdução

As atividades humanas têm sido apontadas como a principal causa de destruição e alteração dos ecossistemas e habitats naturais em ilhas oceânicas, conduzindo ao dramático declínio da biodiversidade insular (Steadman, 1995; Groom *et al.*, 2006; Borges *et al.*, 2009a). Atualmente, as ilhas apresentam três vezes mais plantas exóticas do que em zonas continentais com área semelhante e são palco da maioria das extinções de aves (Johnson & Stattersfield, 1990; Steadman, 1995; Lonsdale, 1999). As ilhas são consequentemente, consideradas como sistemas modelo para o estudo dos impactos das atividades humanas na diversidade biológica e nos padrões de distribuição das espécies indígenas e exóticas (Vitousek, 2002).

Com a perda generalizada da biodiversidade a nível mundial, o sucesso da conservação do património natural insular encontrasse subordinado à definição de uma estratégia globalmente integrada, focada no conhecimento do impacto que as alterações do uso do solo têm nos padrões de distribuição das espécies (Borges *et al.*, 2009a). Por isso, é importante entender quais os habitats fundamentais para suportar as populações de espécies nativas e endémicas, em especial as espécies ameaçadas que têm grande valor para a biodiversidade local (Borges *et al.*, 2008; Cardoso *et al.*, 2009).

Como ilhas atlânticas, a região biogeográfica da Macaronésia designa o conjunto dos arquipélagos dos Açores, Madeira, Canárias e Cabo Verde, que partilham uma biodiversidade única (Borges *et al.*, 2005; Silva, 2007), influenciada por particularidades comuns ao nível da geografia, geologia, clima e dinâmica dos ecossistemas (Myers *et al.*, 2000).

O arquipélago dos Açores (figura 1), é constituído por nove ilhas vulcânicas de origem recente (entre 0,25 e 8 milhões de anos (Ma); França *et al.*, 2003), e constitui a região mais isolada da Macaronésia, à distância aproximada de 1600 km em relação ao continente mais próximo. Dispersas numa faixa com cerca de 600 km de extensão, as ilhas dos Açores estão divididas em três grupos: Oriental (Santa Maria e São Miguel), Central (Terceira, São Jorge, Pico, Faial e Graciosa) e Ocidental (Flores e Corvo) (Forjaz *et al.*, 2004) e apresentam cerca de 6164 espécies/subespécies de plantas e animais terrestres (Borges *et al.*, 2010) constituindo no entanto a região insular com menor biodiversidade relativa e taxa endémica (Cardoso, 2008), mas não menos importante do ponto de vista da conservação (Borges *et al.*, 2005).

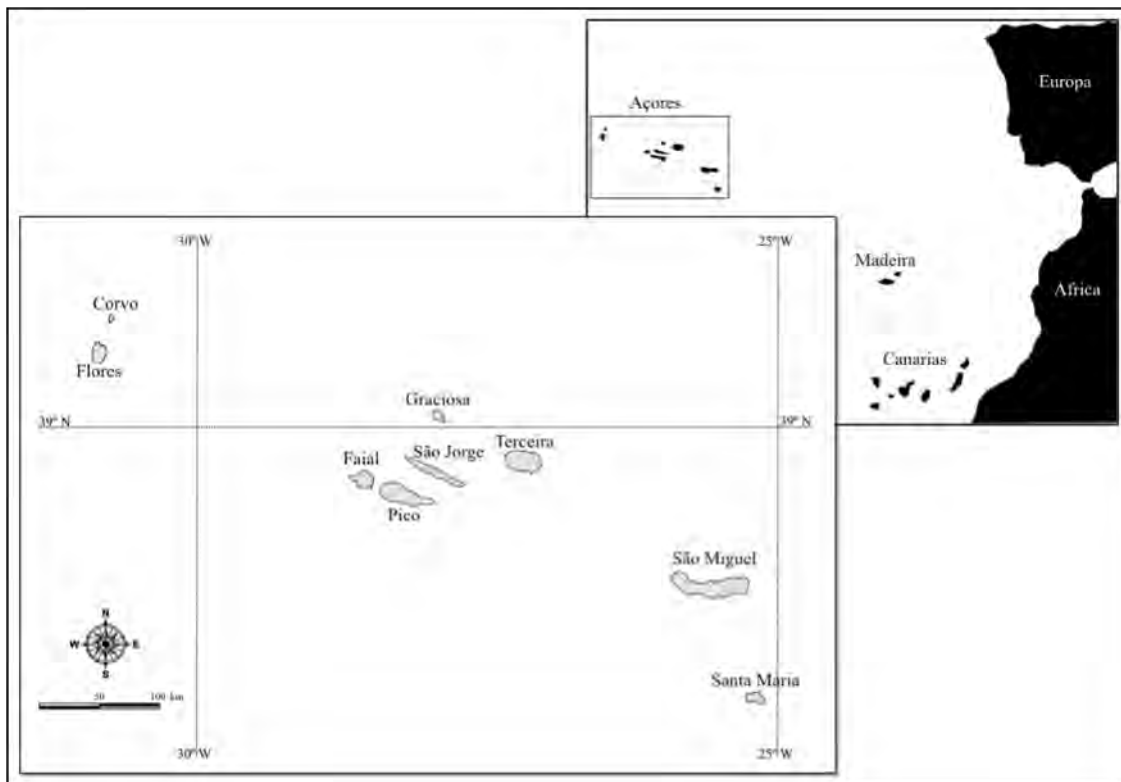


Figura 1. Arquipélago dos Açores

Existem diversos estudos sobre a diversidade animal em diferentes tipos de usos do solo nos Açores, nomeadamente sobre artrópodes (Borges *et al.*, 2008; Cardoso *et al.*, 2009, 2010; Meijer *et al.*, 2011), moluscos (Cameron *et al.*, 2012) e mamíferos (Lopes & Medeiros, 2011). No entanto, o conhecimento da densidade da avifauna terrestre da região é ainda muito reduzido, existindo apenas um estudo baseado na densidade relativa dos passeriformes nos habitats de floresta na ilha de São Miguel (Ceia *et al.*, 2009) e outros referem-se apenas a uma determinada espécie (Ramos, 1995, 1996; Neves *et al.*, 2004).

Numa revisão abrangente, Borges & Brown (1999) resumem várias teorias que explicam o nível da riqueza específica de espécies em ilhas oceânicas de origem vulcânica de acordo com variáveis geográficas: (i) a relação espécie-área introduzida por Preston (1962) e desenvolvida por MacArthur & Wilson (1967) na Teoria da biogeografia insular, onde a riqueza específica será tanto maior quanto maior for a dimensão da ilha; (ii) a teoria da faixa de altitude (Baez, 1987; Sjögren, 1990) que relaciona a riqueza específica com a função da altitude máxima, onde elevações maiores promovem habitats adicionais, (iii) a hipótese de isolamento, também desenvolvido por MacArthur & Wilson (1967), onde a riqueza específica em ilhas remotas terão menos

espécies do que áreas localizadas mais perto da fonte de origem das mesmas (continentes), onde Williamson (1981) aponta também para que esta relação seja um fator potencial da especiação e à criação de novos endemismos; (iv) o tempo (Willis, 1922), que prevê o acumular de espécies ao longo do tempo e que a riqueza específica coincide com a idade geológica das ilhas.

Estudos sobre a diversidade de espécies e os padrões de distribuição das aves perante diferentes tipos de habitats são comuns noutras regiões continentais e ilhas, revelando que essa relação está intimamente relacionada, em maior ou menor escala, com o grau de tolerância que cada espécie apresenta aos diferentes fatores ecológicos, variáveis no tempo (Carrascal, 1987).

A proliferação de trabalhos sobre a investigação dos efeitos da fragmentação florestal nas comunidades de aves terrestres evidencia a importância que é dada ao impacto da estrutura do habitat na distribuição destas espécies (Gimenes & Anjos, 2003). Assim, tendencialmente, a presença de uma maior heterogeneidade do uso do solo eleva a riqueza de aves (Holmes, 1990), tal como a densidade de algumas espécies sobrevalorizam-se em áreas mais perturbadas (MacArthur *et al.*, 1972).

Shwartz (2007) e Campbell (2007) investigaram a influência das características intrínsecas de fragmentos de florestas, a configuração das paisagens e as suas variáveis geográficas sobre as comunidades de aves, sugerindo que as características específicas dos habitats à escala local são o fator determinante na estrutura das comunidades de aves e na sua sobrevivência. Por isso, e embora cada espécie dependa da sua autoecologia e dinâmica ao longo do tempo (Anjos & Boçon, 1999), os padrões de distribuição das aves na paisagem podem ser variavelmente explicados pela (i) composição florística do habitat matriz e circundante; (ii) fragmentação do habitat; (iii) clima; (iv) localização geográfica, e (v) geomorfologia; sendo todos estes fatores limitantes à dispersão das espécies nativas na busca por alimento ou área de nidificação, associados à maior ou menor abundância de organismos predadores e competidores. Também os padrões sazonais de movimento das aves podem explicar a abundância de várias espécies nos habitats em determinadas alturas do ano.

A baixa diversidade biológica é uma característica que afeta as ilhas oceânicas isoladas (Borges *et al.*, 2010). O efeito da insularidade faz-se sentir ainda mais no arquipélago dos Açores, onde estas ilhas apresentam uma menor diversidade específica de aves em comparação com os restantes arquipélagos da Macaronésia (Rodrigues, 2012).

Nos Açores, os passeriformes tem um padrão de distribuição diferenciado entre os vários tipos de floresta, sendo que se destaca a importância da floresta nativa para a manutenção da distribuição homogênea de aves e alta abundância relativa de espécies (Ceia *et al.*, 2009). Porém, Neves *et al.*, (2004) aponta também o gradiente altitudinal e as estações do ano como fatores condicionantes à sazonalidade da densidade de espécies nos diferentes habitats insulares.

A ilha de Santa Maria, será porventura a ilha com menor número de estudos sobre as aves terrestres, onde, para além do registo de aves migratórias desenvolvido por entusiastas sem carácter científico, apenas existe a referência às espécies que aqui ocorrem e nidificam (Le Grand, 1983), com reduzido conhecimento sobre os seus efetivos e dinâmicas populacionais. Exceção à total ausência deste tipo de trabalhos é o projeto do Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (Equipa Atlas, 2008) e o trabalho de Rodrigues (2012).

Santa Maria é a ilha mais oriental e meridional do arquipélago dos Açores (Nunes *et al.*, 2007), e suporta cerca de 38% das espécies e/ou subespécies listadas para estas ilhas (Borges *et al.*, 2010). Por ser a mais antiga, com cerca de 8 Ma (França *et al.*, 2003; Serralheiro, 2003), apresenta o maior número relativo de espécies endémicas e nativas, das quais muitas dependem da dinâmica da Floresta de Laurissilva, dominada por *Laurus azorica*, *Picconia azorica*, *Erica azorica*, e *Vaccinium cylindraceum* (Borges & Brown, 1999; Borges & Hortal, 2009). No entanto, Santa Maria mostra uma multiplicidade paisagística não só influenciada pela sua história natural mas também pela história do povoamento, com cerca de 600 anos (Martins, 1993).

As especiais características edafoclimáticas da ilha de Santa Maria atraíram ao longo dos séculos de povoação o desenvolvimento da atividade económica, sobretudo a agricultura e pastoreio, resultando no derrube e corte de grande parte da floresta nativa e na introdução de espécies exóticas, fazendo com que a paisagem da ilha esteja atualmente dominada por floresta exótica (*Cryptomeria japonica*, *Eucalyptus* spp., *Acacia* spp. e *Pittosporum undulatum*) e pastagens (Meijer *et al.*, 2011), conforme se pode ver na figura 2. A degradação contínua dos habitats naturais tem um efeito negativo sobre as espécies indígenas e habitats naturais (Cardoso *et al.*, 2009).

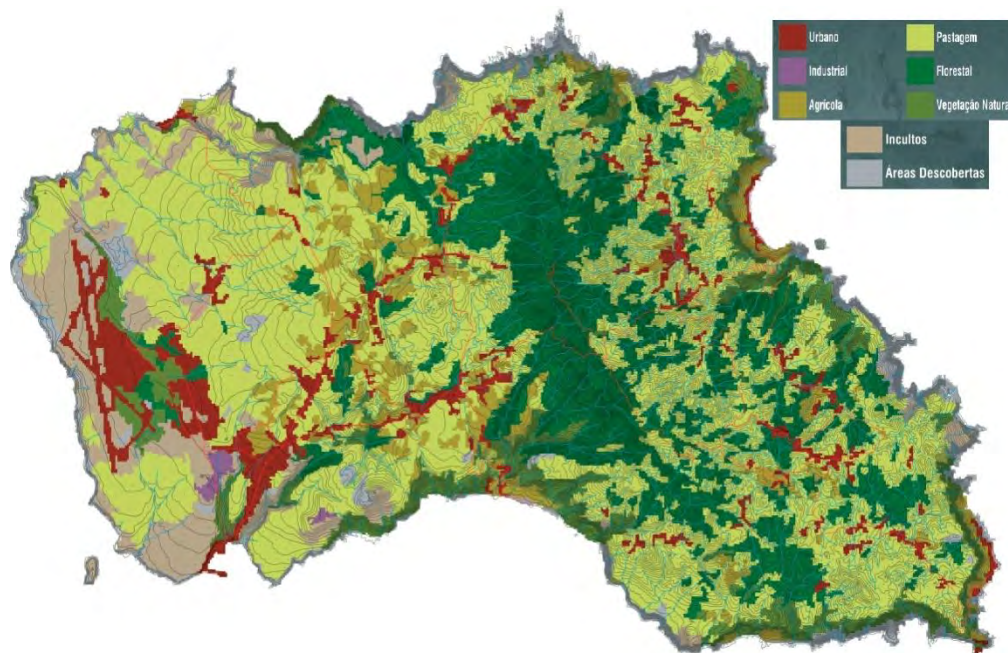


Figura 2. Mapa do uso de solo de Santa Maria (DROTRH, 2009)

Todos os passeriformes com nidificação regular nos Açores são de origem Paleártica, na sua maioria representadas por subespécies endémicas (Cramp, 1992; Cramp & Perrin, 1993; Borges *et al.*, 2010). Na ilha de Santa Maria nidificam 10 espécies/subespécies de passeriformes (ver quadro 1).

Quadro 1. Lista dos passeriformes de Santa Maria (adaptado de Rodrigues, 2012); E – endémico dos Açores, M – endémico da Macaronésia; N – nativo; I – introduzido.

Espécie/subespécie	Origem na ilha
<i>Carduelis carduelis parva</i>	I
<i>Erithacus rubecula</i>	N
<i>Fringilla coelebs moreletti</i>	E
<i>Motacilla cinerea patriciae</i>	E
<i>Passer domesticus</i>	I
<i>Regulus regulus sanctaemariae</i>	E
<i>Serinus canaria</i>	M
<i>Sturnus vulgaris granti</i>	E
<i>Sylvia atricapilla gularis</i>	M
<i>Turdus merula azorensis</i>	E

Das espécies e subespécies de passeriformes que nidificam na ilha de Santa Maria, destaca-se a Estrelinha-de-Santa-Maria (*Regulus regulus sanctaemariae*) como a única subespécie endêmica da ilha (Rodrigues, 2012).

A espécie *Regulus regulus* é um passeriforme da família Regulidae, com uma vasta distribuição pela região biogeográfica do Paleártico Ocidental, na qual são conhecidas várias subespécies entre o Japão e as ilhas Macaronésicas (Päckert *et al.*, 2006). No entanto, as populações no Oceano Atlântico restringem-se às ilhas dos Açores e Canárias (Garcia-del-Rey, 2011).

Baseados numa classificação antiga, assente na análise de diferenças na distribuição geográfica dos traços fenotípicos, padrões morfológicos e principalmente na coloração da plumagem, são reconhecidas três subespécies endêmicas no arquipélago dos Açores, onde *Regulus regulus sanctaemariae* (Vaurie, 1954) tem uma distribuição limitada à ilha de Santa Maria; *R. regulus azoricus* (Seeböhm, 1883) na ilha de São Miguel e *R. regulus inermis* (Murphy & Chapin, 1929) nas ilhas do grupo Central e ilha das Flores (ver Bannerman & Bannerman, 1966).

Estudos recentes sobre a análise de dialetos e genética de *R. regulus* dos Açores não comprovaram a existência das três subespécies atualmente aceites, sendo sugerido o desenvolvimento de mais estudos de forma a clarificar esta informação (Päckert & Martens, 2004; Rodrigues, 2012). Com base nestes estudos foi possível determinar que a colonização dos Açores por *R. regulus* é relativamente recente (há cerca de 0,7 Ma) e descende de populações do continente europeu.

Päckert & Martens (2004), com base em dialetos e sequências de genes mitocondriais, encontraram duas meta-populações de *R. regulus* nos Açores, sendo que a população encontrada na ilha de Santa Maria parece descender de indivíduos da parte oriental da ilha de São Miguel, em oposição às populações do grupo central que descendem de indivíduos da parte ocidental de São Miguel. Rodrigues (2012) concluiu que existe uma base genética comum entre as ilhas do grupo central e São Miguel e que as populações de *R. regulus* nas ilhas mais periféricas dos Açores (Flores no grupo ocidental e Santa Maria no Grupo Oriental), destacam-se por apresentarem diferenças significativas de ordem genética e filogenética. No geral, e embora não tenha sido confirmada a existência das três subespécies atualmente aceites nas ilhas dos Açores, *R. regulus sanctaemariae* pode ser também discriminada como subespécie filogenética endêmica de Santa Maria (Rodrigues, 2012).

R. regulus sanctaemariae (figura 3), distingue-se das restantes subespécies dos Açores sobretudo por apresentar um bico mais longo, coloração mais pálida nas partes esbranquiçadas do corpo e menos brilhante na sua coloração amarela e castanha, com um maior destaque nos tons de verde-azeitona, características estas que podem dever-se à influência dos fatores ambientais da ilha de Santa Maria, nomeadamente a baixa precipitação e a pobreza da vegetação (Vaurie, 1954). Bannerman & Bannerman (1966) destaca ainda a grande abundância desta subespécie nas partes mais altas da ilha.

Em termos morfológicos, Rodrigues (2012) constatou que a medição do crânio até à ponta do bico de *R. regulus sanctaemariae* é significativamente diferente das outras subespécies açorianas. O estudo de Päckert e Martens (2004), revelou que a subespécie de distribuição à ilha de Santa Maria apresenta dialetos próprios, à exceção de um só dialeto, que é partilhado apenas com a ilha de São Miguel.

Adaptada aos habitats naturais da ilha, *R. regulus sanctaemariae* é um passeriforme insectívoro e fácil de ser observado junto da vegetação endémica como *Erica azorica*, *Picconia azorica* ou *Viburnum tinus* (Vaurie, 1954). Inclusivamente, Ceia *et al.*, (2009) mostra que na ilha de São Miguel a subespécie *R. regulus azoricus* apresenta maior abundância relativa na floresta nativa do que em florestas exóticas, sendo no entanto a espécie mais generalista dentro das áreas florestadas.

A época de nidificação de *R. regulus* ocorre entre os meses de Abril e Junho, pondo de 4 a 8 ovos num ninho de forma arredondada e construído com vários materiais tais como galhos, ervas e musgos, debaixo dos ramos das aves (Rodrigues & Michielsen, 2010).

A substituição em larga escala de áreas de floresta natural na ilha de Santa Maria é vista como a principal ameaça da sua única subespécie endémica passeriforme, por isso, *R. regulus sanctaemariae* é protegida por legislação regional (DLR 15/2012/A), sob a transposição nacional de diretivas internacionais no âmbito das normas gerais de proteção das aves (Diretiva Aves, 1979) e dos seus habitats (Diretiva Habitats, 1992). Também está classificada como criticamente em perigo pelo Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal, sem que no entanto haja informação pormenorizada sobre a sua distribuição e abundância (ICN, 2006).



Figura 3. Estrelinha-de-Santa-Maria, *Regulus regulus sanctaemariae*.

Objectivos

Na presente tese pretende-se alargar o conhecimento sobre o comportamento/ ocupação da subespécie *R. regulus sanctaemariae* na ilha de Santa Maria de forma a apoiar a elaboração de planos de gestão e medidas de conservação que permitirão preservar esta relíquia natural única no Mundo. Pretende-se assim:

- a) Estimar os padrões de distribuição, abundância e diversidade dos passeriformes nidificantes nos habitats da ilha de Santa Maria, e em particular, estudar a abundância relativa e distribuição espacial de *R. regulus sanctaemariae*;
- b) Investigar quais as variáveis ambientais que determinam a distribuição e abundância dos passeriformes na ilha de Santa Maria e em particular de *R. regulus sanctaemariae*.